

III-411

高有機質土の三軸試験での供試体形状変化

防衛大学校 (正) 山口晴幸・(学) 三浦恵久

1. はじめに 高有機質土は分解途上の植物性有機物を主体とした多孔性の土構造を形成している。そのため、特に、不攪乱試料では自然含水比が大きく極めて圧縮性が高い。このようなことから不攪乱供試体を対象とした三軸試験での等方圧密や排水せん断過程では供試体周面に激しく凹凸が発生する。このため応力・ひずみパラメータ値の計算に不可欠な供試体断面積の算定に際して不明確さが懸念されている。著者¹⁾らは既に高有機質土の円柱供試体を用いた三軸試験での等方圧密や排水せん断過程で生じる供試体周面の形状変化を実測し、圧密圧力の増加に伴う周面形状の変化や供試体寸法と周面に

発生する凹凸状況との関連等について詳細に検討を加え、高有機質土を対象とした三軸試験方法の確立の観点から、考慮すべき事項について考察してきた。本報告では、特に、三軸試験での等方圧密や排水せん断過程で発生する供試体周面の形状変化の主因について考察し、形状変化が

表-1 泥炭試料の物理的性質

Properties		Amounts	
Natural water content	w_n (%)	700	- 1200
Specific gravity	G_s	1.61	- 2.02
Degree of saturation	S_r (%)	100	
Ignition loss	L_i (%)	55	- 78
Degree of decomposition	D (%)	34	- 38
Liquid limit	w_L (%)	-	
Plastic limit	w_p (%)	-	
Preconsolidation pressure	p'_c (kPa)	2	- 6
Sampling depth	h (m)	0.5	- 1.2

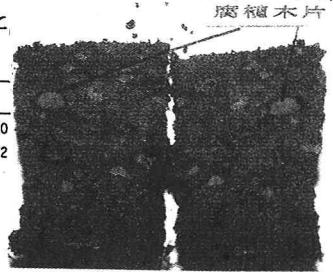


写真-1 泥炭供試体の状況

供試体内の含水比や有機物含有量の非一様性から生じる不攪乱供試体の必然的な不均質性に依っていることを明らかにする。

2. 試料と実験 北海道岩見沢市郊外の泥炭地でシンウォールチューブ(直径75mmと100mm)を用いて採取した不攪乱試料を用いた。物理的性質を表-1に示す。泥炭試料の自然含水比(w_n)は700~1200%、有機物含有量(L_i)は55~78%で、写真-1に示すように繊維質の有機体の他に腐植した木片がかなり混在していた。

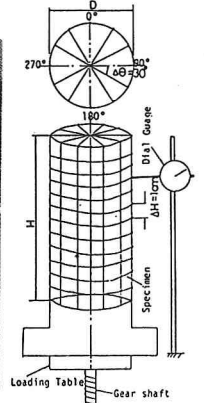
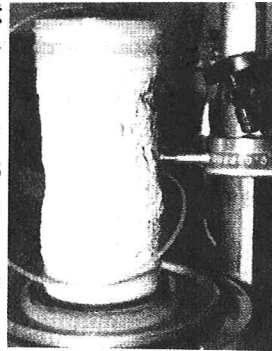


写真-1 供試体の周面形状の測定方法

乱れの影響を極力抑えるために上下端面をトリミングして作製した直径75mmと100mmの円柱供試体(高さ対直径の比約2~2.5)を三軸セルにセットし100kPaの背圧を供試体上端面から作用して各種の拘束圧力下での等方圧密試験(IC試験)と排水圧縮せん断試験(CD試験)を実施した。ICとCD試験終了後拘束圧力を解放してセルを解体しメンブレンを介して供試体周面形状

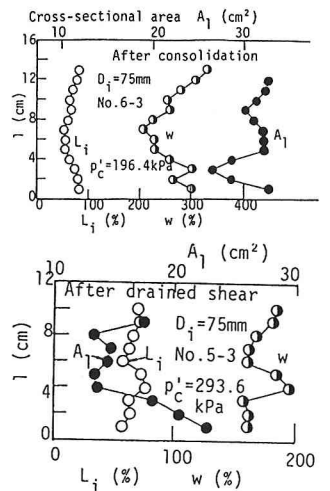
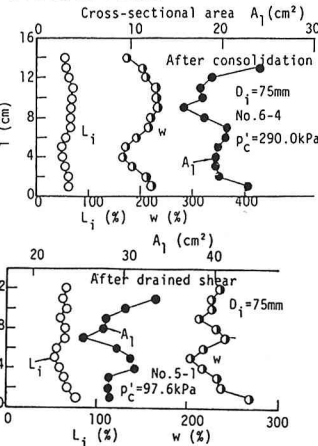
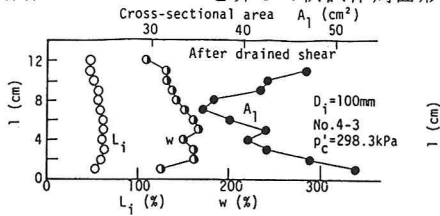


図-1 供試体高さ方向における L_i 、 w 、 A_1 の分布

状の測定をダイヤルゲージを用いて行った。写真-1に示すように、周面形状の測定は供試体半径方向(θ)に 30° 毎、下端面から高さ方向(1)に1cm間隔で行った¹⁾。測定後、供試体を高さ方向に1cm間隔で輪切りにして含水比と有機物含有量を測定した。

3. 実験結果と考察

図-1は初期直径 $D_i=75$ mmと100mm供試体について、各種の圧密圧力(P'_c)下での等方圧密と排水せん断後の供試体の下端面からの高さ方向(1)における断面積

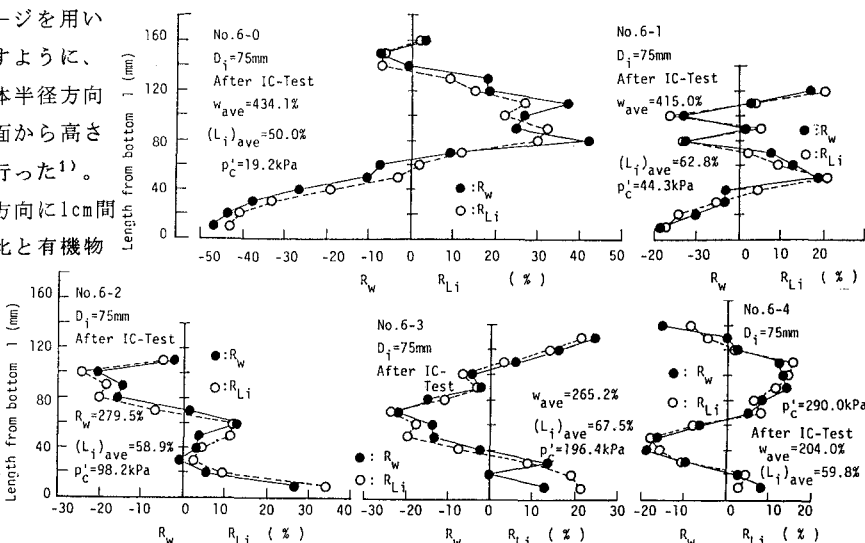


図-2 等方圧密後の供試体高さ方向における含水比と有機物含有量の対応性

(A_1)、有機物含有量(L_i)、含水比(w)分布をプロットしたものである。 A_1 は同一高さ(1)での 30° 毎に放射方向(θ)に実測した半

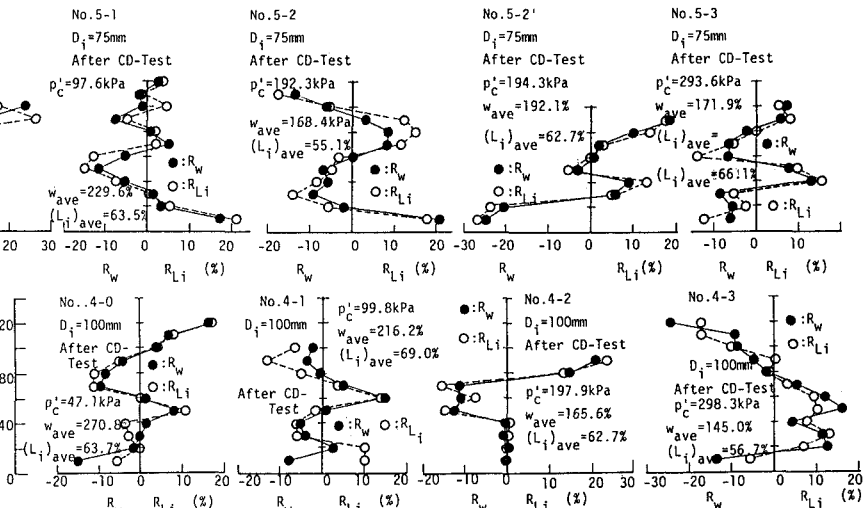


図-3 排水せん断後の供試体の高さ方向における含水比と有機物含有量の対応性

径の平均値を用いて、円と仮定して求めた断面積である。まず、供試体内の L_i と w の対応性を調べる。 L_i と w では変化する数値の範囲にかなりの相違があるため、平均値($(L_i)_{ave}$ 、 $Wave$)からの偏差率(R_{Li} 、 R_w)で再度プロットしたのが図-2と3である。両図から明らかなように、いずれの供試体の場合にも R_{Li} と R_w の分布は互いに良く対応しておりほとんど一致していることがわかる。即ち、供試体内の w は L_i の高い箇所で大きく、 w 分布は有機物の混在量の分布に支配されていることがわかる。供試体内で R_w と R_{Li} に変動が認められることは供試体が不均質であることを意味しており、不攪乱泥炭供試体を対象とした場合には必然的な事象と考えられる。そこで、図-1において w と A_1 分布に着目すると、 A_1 は w 分布と概ね逆の傾向を示す対応性がある。 A_1 の値が大きな箇所では w の値が小さく、逆に A_1 の値が小さな箇所では w の値が大きくなる傾向にある。即ち、 L_i の高い箇所では圧縮後の w は高く得られるが、しかし、周面形状に変化が顕著に起こり A_1 の減少が著しくなる。このようなことから、泥炭供試体周面の形状変化は有機物の混在状況に強く依存し、それに伴って生じる不均質性に起因していると言える。

(参考文献) 1) 山口ら (1991) ; 三軸試験方法に関するシンポジウム発表論文集, pp. 97~104.